

QUICK-SETTING CEMENT CONCRETE FOR PRELINING, METHOD OF PRODUCING THE SAME AND PRELINING CONSTRUCTION METHOD USING THE SAME

Patent number: JP2003226568
Publication date: 2003-08-12
Inventor: MISHIMA SHUNICHI; MIZUSHIMA KAZUYUKI; ISHIDA TSUMORU; TANIGUCHI YASUSHI; MIYANO KAZUYA
Applicant: DENKI KAGAKU KOGYO KK; HAZAMA GUMI
Classification:
- **International:** (IPC1-7): C04B28/02; C04B22/08; C04B22/10;
C04B22/14; C04B24/06; E21D11/10; C04B111/00
- **European:**
Application number: JP20020030741 20020207
Priority number(s): JP20020030741 20020207

[Report a data error here](#)**Abstract of JP2003226568**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide quick-setting cement concrete which shows reduced shrinkage at drying and is thereby free from the generation of cracks caused by the shrinkage and which exhibits a stable strength and durability for a long period, and to provide a method of producing the same and a prelining construction method using the quick-setting cement concrete.

SOLUTION: Quick-hardening concrete contains a quick-hardening material comprising calcium aluminate and calcium sulfate, a liquid setting control agent including an alkali metal carbonate and organic acids, cement, and a high water-retention aggregate. Quick-setting concrete is obtained by mixing the quick-hardening concrete and a liquid quick-setting material. The method of producing the quick-setting concrete comprises preparing the quick-hardening concrete, and then mixing the quick-hardening concrete with the liquid quick-setting material during sending the quick-hardening concrete under pressure. The prelining construction method comprises after preparing the quick-hardening concrete, sending the quick-hardening concrete to a place to be placed under pressure, further mixing the quick-hardening concrete with the liquid quick-setting material at the front of a facing to obtain the quick-setting concrete, and filling and placing the quick-setting concrete in an excavation groove formed along the outer peripheral of the facing so as to constitute a concrete lining body in front of the facing, in order to apply prelining on the outer peripheral surface of a tunnel.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-226568

(P 2003-226568 A)

(43)公開日 平成15年8月12日(2003.8.12)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード (参考)
C04B 28/02		C04B 28/02	2D055
22/08		22/08	A 4G012
22/10		22/10	Z
22/14		22/14	A
	審査請求 未請求 請求項の数 3	O L (全6頁)	最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002-30741(P 2002-30741)

(22)出願日 平成14年2月7日(2002.2.7)

(71)出願人 000003296
電気化学工業株式会社
東京都千代田区有楽町1丁目4番1号

(71)出願人 000140982
株式会社間組
東京都港区北青山2丁目5番8号

(72)発明者 三島 俊一
新潟県西頸城郡青海町大字青海2209番地
電気化学工業株式会社青海工場内

(72)発明者 水島 一行
新潟県西頸城郡青海町大字青海2209番地
電気化学工業株式会社青海工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】プレライニング用急結セメントコンクリート、その製造方法、及びそれを用いたプレライニング工法

(57)【要約】

【課題】 乾燥収縮が低減でき、収縮によるクラックなどを回避したり、安定した強度発現性が得られ、長期耐久性に優れた、急結セメントコンクリート、その製造方法、及びそれを用いたプレライニング工法を提供すること。

【解決手段】 カルシウムアルミネートと硫酸カルシウムを含有の急硬材、アルカリ金属炭酸塩と有機酸類を含有の液状凝結調整剤、セメント、及び高保水性骨材を含有する急硬コンクリートと、液体急結材とを混合してなる急結コンクリート、該急硬コンクリートを調製し、圧送途中で液体急結材と混合する急結コンクリートの製造方法、該急硬コンクリートを調製後、打設箇所に圧送し、さらに切羽手前で液体急結材と混合して急結コンクリートとし、トンネル外周面を先受けすべく、切羽の外周に沿って形成した掘削溝に充填打設して、切羽の前方にコンクリート覆工体を構築するプレライニング工法を構成とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 プレライニング用急硬セメントコンクリートと液体急結材とを混合してなり、プレライニング用急硬セメントコンクリートが、カルシウムアルミネートと硫酸カルシウムとを含有してなる急硬材、アルカリ金属炭酸塩と有機酸類とを含有してなる液状凝結調整剤、セメント、及び高保水性骨材を含有することを特徴とするプレライニング用急結セメントコンクリート。

【請求項2】 カルシウムアルミネートと硫酸カルシウムとを含有してなる急硬材、アルカリ金属炭酸塩と有機酸類とを含有してなる液状凝結調整剤、セメント、及び高保水性骨材を含有してなるプレライニング用急硬セメントコンクリートを調製し、その圧送途中で液体急結材と混合することを特徴とするプレライニング用急結セメントコンクリートの製造方法。

【請求項3】 カルシウムアルミネートと硫酸カルシウムとを含有してなる急硬材、アルカリ金属炭酸塩と有機酸類とを含有してなる液状凝結調整剤、セメント、及び高保水性骨材を含有してなるプレライニング用急硬セメントコンクリートを調製し、次いで該急硬セメントコンクリートをセメントコンクリートポンプによりセメントコンクリート圧送管を介して打設箇所に圧送し、切羽手前で液体急結材と混合してプレライニング用急結セメントコンクリートとし、トンネル外周面を先受けすべく、切羽の外周に沿って形成した掘削溝に充填打設して、切羽の前方にセメントコンクリート覆工体を構築することを特徴とするプレライニング工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、トンネル外周面を先受けするセメントコンクリート覆工体を切羽の前方に構築するためのプレライニング工法において採用される急結セメントコンクリート、その製造方法、及びそれを用いたプレライニング工法に関する。なお、本発明のセメントコンクリートとは、モルタルやコンクリートを総称するものである。また、本発明における部や%は、特に規定のない限り質量基準である。

【0002】

【従来の技術とその課題】 プレライニング工法とは、トンネル外周面を先受けするセメントコンクリート覆工体を切羽の前方に所定の長さ形成し、このセメントコンクリート覆工体に覆われた部分を掘削しつつトンネルをその掘削方向に順次構築していく工法である。そして、このようなセメントコンクリート覆工体は、例えば、チーンカッターなどの細溝掘削機械を用いてトンネル外周に沿って所定幅の掘削溝を順次形成するとともに、その掘削溝にセメントコンクリート圧送管を通じてセメントコンクリートを充填打設する工程を円周方向に繰り返して一体形成される。

【0003】 このプレライニング工法を効率よく速やか

に行うためには、セメントコンクリート覆工体を形成するセメントコンクリートは、掘削溝に隙間なく充填打設することが可能な流動性を備えること、セメントコンクリート覆工体の形成後速やかに該覆工体によって覆われた部分の掘削作業を行うことができるよう、例えば、打設後4~6時間程度で外周地山の土圧に耐え得る強度を発現できること、並びに、該セメントコンクリート覆工体は、掘削溝を形成し、これに充填打設する工程を円周方向に繰り返して一体形成されるので、このような工程を順次連続して繰り返すことができるよう、打設したセメントコンクリートが、充填打設したセメントコンクリートの切羽側の端面を押さえる型枠である妻型枠を外せる程度の自立性を打設後5~10分程度の短時間で速やかに発現できることなどの条件を満たすことが好ましいとされている。

【0004】 この条件を満たすコンクリートに近づけるため、従来より、現場プラント又は工場プラントによりコンクリートを製造する際、あらかじめ急硬材や凝結調整剤を混合し、その急硬材や凝結調整剤を混合したコンクリートを生コン車等により運搬し、コンクリートポンプによりコンクリート圧送管を介して打設現場まで圧送し、切羽の直前においてこの圧送中のコンクリートに急結材を混合し、打設する方法が採用されていた(特開平06-212877号公報参照)。

【0005】 しかしながら、この工法では、打込み後数時間でコンクリート覆工体下部の土砂を掘削することから、打込まれたコンクリートは数時間で乾燥状態になる場合もあり、材齢初期での収縮量が大きくなる場合があった。

【0006】 本発明者は種々検討を重ねた結果、特定の急結セメントコンクリートを使用することにより、前記課題が解決できるという知見を得て本発明を完成するに至った。

【0007】

【課題を解決するための手段】 即ち、本発明は、プレライニング用急硬セメントコンクリートと液体急結材とを混合してなり、プレライニング用急硬セメントコンクリートが、カルシウムアルミネートと硫酸カルシウムとを含有してなる急硬材、アルカリ金属炭酸塩と有機酸類とを含有してなる液状凝結調整剤、セメント、及び高保水性骨材を含有するプレライニング用急結セメントコンクリートであり、該急硬セメントコンクリートを調製し、圧送途中で液体急結材と混合するプレライニング用急結セメントコンクリートの製造方法であり、該急硬セメントコンクリートを調製し、次いで該急硬セメントコンクリートをセメントコンクリートポンプによりセメントコンクリート圧送管を介して打設箇所に圧送し、さらに切羽手前で液体急結材と混合してプレライニング用急結セメントコンクリートとし、トンネル外周面を先受けすべく、切羽の外周に沿って形成した掘削溝に充填打設し

て、切羽の前方にセメントコンクリート覆工体を構築するプレライニング工法である。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明をさらに詳しく説明する。

【0009】本発明で使用するプレライニング用急硬セメントコンクリート(以下、急硬コンクリートといふ)は、急硬材、液状凝結調整剤、セメント、及び高保水性骨材を含有するものである。

【0010】本発明で使用する急硬材は、セメントの反応を促進して短時間に硬化させるために用いるもので、カルシウムアルミネートと硫酸カルシウムを含有するものである。

【0011】カルシウムアルミネートとは、カルシアを含む原料と、アルミナを含む原料等を混合して、キルンでの焼成や電気炉での溶融等の熱処理をして得られるもので、 CaO と Al_2O_3 を主たる成分とし、水和活性を有する物質の総称であり、 CaO 及び/又は Al_2O_3 の一部が、アルカリ金属酸化物、アルカリ土類金属酸化物、酸化ケイ素、酸化チタン、酸化鉄、アルカリ金属ハロゲン化物、アルカリ土類金属ハロゲン化物、アルカリ金属硫酸塩、及びアルカリ土類金属硫酸塩等と置換した化合物、あるいは、 CaO と Al_2O_3 を主成分とするものに、これらが少量固溶した物質である。鉱物形態としては、結晶質、非晶質いずれであってもよい。これらの中では、反応活性の面で、 $12CaO \cdot 7Al_2O_3$ (以下、 C_xA_y という)組成に対応する熱処理物を急冷した非晶質カルシウムアルミネートが好ましい。カルシウムアルミネートの粒度は、初期強度発現性の面で、ブレーン比表面積(以下、ブレーン値といふ)で $4,000\text{cm}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $5,000\text{cm}^2/\text{g}$ 以上がより好ましい。 $4,000\text{cm}^2/\text{g}$ 未満では初期強度発現性が低下する場合がある。

【0012】また、硫酸カルシウムとしては、石膏が挙げられ、そのうち、強度発現性が大きい面で、II型無水石膏や天然無水石膏が好ましい。硫酸カルシウムの粒度は、ブレーン値で $3,000\text{cm}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、 $4,000 \sim 7,000\text{cm}^2/\text{g}$ がより好ましい。 $3,000\text{cm}^2/\text{g}$ 未満では初期強度発現性が低下する場合がある。硫酸カルシウムの使用量は、カルシウムアルミネート100部に対して、70~150部が好ましく、90~110部がより好ましい。70部未満ではセメントコンクリートのフロー保持やスランプ保持が困難となり、初期強度発現性が低下する場合があり、150部を超えると短期強度発現性が悪くなる場合がある。

【0013】急硬材の使用量は、セメント100部に対して、5~25部が好ましく、10~20部がより好ましい。5部未満では凝結が遅れ、初期強度発現性が低下する場合があり、25部を超えると凝結時間が短く、可使時間をコントロールすることが困難となったり、初期強度発現性が低下する場合がある。

【0014】本発明で使用する液状凝結調整剤とは、急

硬材を添加したセメントコンクリートのハンドリングを調整するものであり、アルカリ金属炭酸塩と有機酸類を含有した凝結調整剤の水溶液又はスラリーをいう。液状凝結調整剤としては、セメントコンクリートに練り混ぜる水(混練水)にアルカリ金属炭酸塩と有機酸類を添加したものを使用することも可能である。

【0015】ここで、アルカリ金属炭酸塩としては、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、及び重炭酸ナトリウムなどが挙げられ、これらのうちの一種又は二種以上が使用可能である。これらの中では、セメントコンクリートの可使時間が長く、初期強度発現性が良く、セメントコンクリートが硬化しやすい面で、炭酸カリウムが好ましい。アルカリ金属炭酸塩の使用量は、凝結調整剤100部中、50~85部が好ましく、60~80部がより好ましい。50部未満ではセメントコンクリートの可使時間は長くなるが、初期強度発現性が低下し、セメントコンクリートが硬化しにくい場合があり、85部を超えるとセメントコンクリートのフロー保持やスランプ保持が困難となり、初期強度発現性が低下する場合がある。

【0016】また、有機酸類としては、グルコン酸、酒石酸、クエン酸、リンゴ酸、及び乳酸又はこれらの塩等が挙げられ、これらのうちの一種又は二種以上が使用可能である。これらの中では、セメントコンクリートのフロー保持やスランプ保持が容易で、初期強度発現性が良い面で、クエン酸やグルコン酸又はこれらの塩が好ましい。有機酸類の使用量は、凝結調整剤100部中、15~50部が好ましく、20~40部がより好ましい。15部未満ではセメントコンクリートのフロー保持やスランプ保持が困難となったり、初期強度発現性が低下する場合があり、50部を超えるとセメントコンクリートの可使時間は長くなるが、初期強度発現性が低下し、セメントコンクリートが硬化しにくい場合がある。

【0017】液状凝結調整剤中の水の配合割合は、水100部に対して、凝結調整剤10~95部が好ましく、35~50部がより好ましい。10部未満ではセメントコンクリートのフローを保持したり、スランプを保持するために必要とする液状凝結調整剤の使用量が著しく多くなるために、結果的に水セメント比が高くなり、強度発現性が低下する場合があり、95部を超えると凝結調整剤が析出する場合がある。

【0018】液状凝結調整剤の使用量は、施工温度(環境温度)により変わるので一義的には決定できるものではないが、セメントと急硬材の合計100部に対して、固形分換算で0.05~1.0部が好ましく、0.5~0.8部がより好ましい。0.05部未満では流動性の確保ができない場合があり、1.0部を超えると可使時間が著しく長くなり、セメントコンクリートが硬化しにくく、初期強度発現性が低下する場合がある。

【0019】本発明では、セメントコンクリートの凝結50 や硬化を促進するために、急硬コンクリートと液体急結

材とを混合してプレライニング用急結セメントコンクリート(以下、急結コンクリートという)とする。

【0020】本発明で使用する液体急結材は、あらかじめ急結材と水を混合したもので、急硬コンクリート中に均一に分散しやすいものである。

【0021】急結材としては、アルミニ酸ナトリウムやアルミニ酸カリウムなどのアルミニ酸塩、硫酸アルミニウムなどのアルミニウム塩、及びケイ酸ナトリウム(水ガラス)などが挙げられ、本発明ではこれらのうちの一
種又は二種以上が使用可能である。これらの中では、強度発現性と流動性が確保できる面で、アルミニ酸カリウムが好ましい。

【0022】液体急結材の固形分濃度は、30~55%が好ましく、40~50%がより好ましい。30%未満では強度発現性が低下する場合があり、55%を超えると自立時間が短すぎて、流動性が確保できない場合があり、急結材が析出する場合がある。液体急結材の使用量は、セメントと急硬材の合計100部に対して、固形分換算で0.5~5部が好ましく、1~2.5部がより好ましい。0.5部未満では急結性に欠け、自立性が短時間で発現できず、初期強度発現性が低下する場合があり、5部を超えると強度発現性が低下する場合がある。

【0023】本発明で使用するセメントとしては、通常市販されている普通、早強、中庸熱、及び超早強等の各種ポルトランドセメントや、これらポルトランドセメントにフライアッシュや高炉スラグなどを混合した各種混合セメント、並びに、市販の微粒子セメントなどが挙げられる。また、各種ポルトランドセメントや各種混合セメントを微粉末化したものも使用可能である。

【0024】本発明で使用する高保水性骨材(以下、本骨材という)とは、通常の細骨材や粗骨材のほかに使用するもので、保水性(吸水率)が高い骨材であれば特に限定されるものではなく、頁岩の焼成品等の人工軽量骨材、膨張性粘土、火山礫、及び軽石等の天然軽量骨材等が使用可能である。コンクリート標準示方書等では、細骨材としては、吸水率3.5%以下のものを使用する旨規定され、通常の骨材の吸水率は、細骨材で2%前後、粗骨材で1%前後であるが、本骨材の吸水率は、5%以上が好ましく、8~20%がより好ましい。5%未満では収縮低減の効果が低下する場合がある。本骨材の使用量は、使用される骨材100部中、5~70部が好ましく、25~55部がより好ましい。5部未満では収縮低減の効果が低下する場合があり、70部を超えると強度発現性が低下する場合がある。

【0025】本発明で使用する通常の粗骨材や細骨材は特に限定されるものではない。粗骨材としては、最大直径5~20mmが好ましく、川砂利、山砂利、及び石灰砂利等が使用可能である。細骨材としては、最大直径5mm以下が好ましく、川砂、山砂、石灰砂、及び珪砂等が使用可能である。

【実施例】以下、実験例により本発明を詳細に説明するが、本発明はこれら実験例に限定されるものではない。

モルタルミキサを用いて、セメント688g、表1に示す細骨材と本骨材の合計1,524gを15秒間空練りし、次いで急硬材112gを投入し、さらに15秒間空練りした後、凝結調整剤9.6gと水400gをあらかじめ混合しておいた混練水を投入し、90秒間練り混ぜて急硬モルタルを調製した。さらに、調製した急硬モルタルに、液体急結材32gを添加混合し、10秒間練り混ぜて急結モルタルを調製し、その圧縮強度と乾燥収縮を測定した。結果を表1に併記する。なお、急硬モルタルや急結モルタルの練混ぜやその圧縮強度や乾燥収縮の測定は、20℃、相対湿度60%の室内で行った。

セメント：普通ポルトランドセメント、ブレーン値3,200cm²/g、密度3.16g/cm³

急硬材：主成分C₃A、非晶質、ブレーン値6,000cm²/gのカルシウムアルミニートと、ブレーン値6,050cm²/gのII型無水石膏の等量混合物

凝結調整剤：市販の粉末状炭酸カリウム70部と市販のグルコン酸30部の混合物、粉末状

細骨材A：千葉県田川産山砂、表乾状態、密度2.56g/cm³、最大直径5mm以下、吸水率1.97%

細骨材B：新潟県姫川産川砂、表乾状態、密度2.62g/cm³、最大直径5mm以下

本骨材a：人工軽量骨材、市販品、FM2.75、表乾状態、密度1.90g/cm³、吸水率15%

本骨材b：クリンカッシュ、北海道電力苦東厚真発電所産、表乾状態、密度1.75g/cm³、吸水率8.2%

水：水道水

液体急結材：アルミニ酸カリウム水溶液、固形分換算で50%水溶液、市販品

圧縮強度：所定材齢の急結モルタルを、JIS A 1108に従い測定

乾燥収縮：所定材齢の急結モルタルを、JIS A 1129に従

い測定

【0032】

【表1】

実験 No.	細骨材			本骨材			長さ変化率 ($\times 10^{-4}\%$)					圧縮 強度	備考
	記号	表面水 量	記号	表面水 量	1日	2日	3日	7日	28日				
1-1	A	表乾	100	—	—	0	5	-58	-81	-134	-183	45.6	比較例
1-2	A	表乾	95	a	表乾	5	5	-55	-71	-127	-180	46.3	実施例
1-3	A	表乾	90	a	表乾	10	4	-42	-69	-120	-178	45.8	実施例
1-4	A	表乾	75	a	表乾	25	2	-35	-51	-103	-172	47.1	実施例
1-5	A	表乾	50	a	表乾	50	2	-26	-39	-83	-154	43.2	実施例
1-6	A	表乾	45	a	表乾	55	2	-20	-31	-79	-150	44.5	実施例
1-7	A	表乾	95	a	10	5	7	-57	-80	-124	-175	46.7	実施例
1-8	A	表乾	90	a	10	10	6	-48	-75	-119	-171	47.3	実施例
1-9	A	表乾	75	a	10	25	6	-40	-55	-104	-169	49.2	実施例
1-10	A	表乾	50	a	10	50	5	-30	-43	-81	-139	49.2	実施例
1-11	A	表乾	45	a	10	55	5	-27	-42	-84	-133	45.4	実施例
1-12	A	表乾	50	b	表乾	50	2	-32	-52	-99	-163	46.3	実施例
1-13	A	表乾	50	b	10	50	4	-25	-44	-91	-163	45.1	実施例
1-14	B	表乾	100	—	—	0	3	-55	-79	-140	-181	48.8	比較例

細骨材と本骨材の量は細骨材と本骨材の混合物中の(%)、表面水は(%)、圧縮強度は(N/mm²)

【0033】実験例2

パン型強制ミキサを用いて、セメント344kg/m³、粗骨材905kg/m³、表2に示す細骨材と本骨材を混合し、15秒間空練りし、次いで急硬材56kg/m³を投入し、さらに15秒間空練りした後、あらかじめ、凝結調整剤4.8kg/m³と水200kg/m³を混合しておいた混練り水を投入し、90秒間練り混ぜて急硬コンクリートを調製した。さらに、調製した急硬コンクリートに、液体急結材16kg/m³を添加し、10秒間練り混ぜて急結コンクリートを調製し、その圧縮

強度と乾燥収縮を測定した。結果を表2に併記する。なお、急硬コンクリートや急結コンクリートの練り混ぜやその圧縮強度や乾燥収縮の測定は、20°C、相対湿度60%の室内で行った。

【0034】<使用材料>

粗骨材：神奈川県足柄産碎石、密度2.58g/m³、吸水率2.97%、最大寸法15mm

【0035】

【表2】

実験 No.	液 体 急 結 材	細骨材		本骨材		長さ変化率($\times 10^{-3}\%$)				圧縮 強度	備考	
		記号	表面水 量	記号	表面水 量	1日	2日	7日	28日			
2-1	無	A	表乾	100	-	-	0	0-3	-38	-62	45.6	比較例
2-2	無	A	表乾	50	a	4.4	50	0-0	-16	-45	44.3	比較例
2-3	無	-	-	0	a	4.4	100	0-0	-15	-45	41.2	比較例
2-4	無	A	表乾	50	a	10	50	0-0	-19	-49	44.1	比較例
2-5	無	-	-	0	a	10	100	0-0	-18	-46	40.9	比較例
2-6	有	A	表乾	100	-	-	0-5	-29	-53	-88	43.8	比較例
2-7	有	A	表乾	95	a	4.4	5-5	-28	-54	-85	43.5	実施例
2-8	有	A	表乾	75	a	4.4	25-6	-26	-34	-65	42.9	実施例
2-9	有	A	表乾	50	a	4.4	50-5	-22	-35	-66	43.2	実施例
2-10	有	A	表乾	30	a	4.4	70-5	-25	-36	-65	41.5	実施例
2-11	有	-	-	0	a	4.4	100-6	-26	-38	-71	39.2	実施例
2-12	有	A	表乾	50	a	10	50-5	-30	-44	-80	43.2	実施例
2-13	有	-	-	0	a	10	100-6	-27	-39	-75	39.7	実施例

細骨材と本骨材の量は細骨材と本骨材の混合物中の(%)、圧縮強度は(N/mm²)

【0036】

【発明の効果】本骨材をプレライニング用急結コンクリートの全細骨材中、特定量混ぜ込むことにより、プレライニング用急結コンクリートの乾燥収縮が低減でき、そ

れにより、収縮によるクラック、場合によっては崩落することが回避されたり、安定した強度発現性が得られ、長期耐久性に優れたプレライニング用急結コンクリートが得られるなどの効果を奏する。

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

識別記号

C 0 4 B 22/14

24/06

E 2 1 D 11/10

// C 0 4 B 111:00

F I

C 0 4 B 22/14

24/06

E 2 1 D 11/10

C 0 4 B 111:00

マーク(参考)

B

A

Z

(72)発明者 石田 積

新潟県西頸城郡青海町大字青海2209番地

電気化学工業株式会社青海工場内

(72)発明者 谷口 裕史

東京都港区北青山2丁目5番8号 株式会

社間組内

(72)発明者 宮野 一也

東京都港区北青山2丁目5番8号 株式会

社間組内

F ターム(参考) 2D055 DA11 KA00 KA08

4G012 MB00 MB06 MB12 MB13 MB23

MB24 PA02 PA06 PA07 PB05

PB06 PB08 PB10 PB11 PB17

PC04 PC05 PC06 PC11 PD03

PE01 PE04